

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : <b>F28F 1/02, 3/04</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 94/25815</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>10. November 1994 (10.11.94)</b></p>		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP94/01230</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>20. April 1994 (20.04.94)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 13 585.4      26. April 1993 (26.04.93)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>JULIUS &amp; AUGUST ERBSLÖH GMBH &amp; CO. [DE/DE]; Siebener Strasse 235, D-42553 Velbert (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>PÖHRINGER, Siegfried [DE/DE]; Veichenstrasse 5, D-42283 Wuppertal (DE). ENGSTERMANN, Bernd [DE/DE]; Vohwinkel Strasse 29, D-42329 Wuppertal (DE). SCHULZ, Jürgen [DE/DE]; Aschenputtelweg 26, D-42111 Wuppertal (DE).</b></p> <p>(74) Anwälte: <b>ERNICKE, Hans-Dieter usw.; Schwibbogenplatz 2b, D-86153 Augsburg (DE).</b></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP94/01230</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>20. April 1994 (20.04.94)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 13 585.4      26. April 1993 (26.04.93)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>JULIUS &amp; AUGUST ERBSLÖH GMBH &amp; CO. [DE/DE]; Siebener Strasse 235, D-42553 Velbert (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>PÖHRINGER, Siegfried [DE/DE]; Veichenstrasse 5, D-42283 Wuppertal (DE). ENGSTERMANN, Bernd [DE/DE]; Vohwinkel Strasse 29, D-42329 Wuppertal (DE). SCHULZ, Jürgen [DE/DE]; Aschenputtelweg 26, D-42111 Wuppertal (DE).</b></p> <p>(74) Anwälte: <b>ERNICKE, Hans-Dieter usw.; Schwibbogenplatz 2b, D-86153 Augsburg (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP94/01230</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>20. April 1994 (20.04.94)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 13 585.4      26. April 1993 (26.04.93)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>JULIUS &amp; AUGUST ERBSLÖH GMBH &amp; CO. [DE/DE]; Siebener Strasse 235, D-42553 Velbert (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>PÖHRINGER, Siegfried [DE/DE]; Veichenstrasse 5, D-42283 Wuppertal (DE). ENGSTERMANN, Bernd [DE/DE]; Vohwinkel Strasse 29, D-42329 Wuppertal (DE). SCHULZ, Jürgen [DE/DE]; Aschenputtelweg 26, D-42111 Wuppertal (DE).</b></p> <p>(74) Anwälte: <b>ERNICKE, Hans-Dieter usw.; Schwibbogenplatz 2b, D-86153 Augsburg (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>			
<p>(54) Title: <b>HOLLOW METAL CHAMBERED SECTION</b></p> <p>(54) Bezeichnung: <b>HOHLKAMMERPROFIL AUS METALL</b></p> <p>(57) Abstract</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>The invention relates to the design of hollow metal chambered sections in the form of flat tubular sections (1, 1') inside which there are separations (6) and/or separation projections (7) extending from one broad side (2) to the other (3). At least the separation projections (7) are corrugated in such a way that they extend in a straight line to the separation foot (10) and exhibit a maximum deformation in the manner of a corrugated contour (8) at the end (9) of the separation projections. The contour is obtained by extrusion by the reinforced compression setting of the contour material with the maintenance of smooth outer surfaces (11) of the broad sides (2, 3). Continuous separations (6) can also be shaped in their central region in this manner.</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> </div>				

**BEST AVAILABLE COPY**

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## B E S C H R E I B U N G

Hohlkammerprofil aus Metall

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hohlkammerprofil aus Metall, insbesondere für Wärmetauscher, bestehend aus einem stranggepreßten Flachrohrprofil mit zwei zueinander parallelen Breitseiten und gewölbten oder ebenen Schmalseiten, wobei im Innenraum des Flachrohrprofils von Breitseite zu Breitseite sich erstreckende, mehrere durchlaufende Kanäle bildende Stege und dazwischen parallel sich erstreckende wellenförmig verformte Stegansätze angeordnet sind.

Diese Gestaltung eines Hohlkammerprofils für Wärmetauscher ist aus der DE-PS 36 15 300 bekannt. Dort wird die Verformung der Stegansätze nach dem Strangpressen der Profile durch eine besondere spanlose Verformung der Breitseiten des Profils durchgeführt. Wenn diese punktuelle Verformung an der richtigen Stelle angebracht wird, wirkt sich diese nach innen gehende Verformung in einer Ausbuchtung der Stegansätze aus. Voraussetzung hierfür ist, daß der Ansatzpunkt der Verformung im Randbereich der Stegansätze liegt. Die Folge dieser zusätzlichen Verformung besteht darin, daß die Außenfläche der Breitseiten des Flachrohrprofiles nicht mehr eben sondern vielfältig genarbt ausgebildet ist. Solche Verformungen der Außenfläche der Breitseiten stören nicht nur eine glatte Ausbildung der Außenfläche der Breitseiten, sondern behindern auch das Verbinden der Flachrohrprofile untereinander sowie mit eventuellen Zwischenelementen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hohlkammerprofil dergestalt auszubilden, daß seine wellenförmige Profilierung der Stegansätze mit einfacheren

Mitteln erzielt werden kann und die Außenfläche der Breitseiten eben verbleiben kann. Es wird zwar die besonders vorteilhafte Ausbildung eines Hohlprofils für Wärmetauscher angestrebt, ohne indes darauf beschränkt zu sein.

Diese Aufgabe der Erfindung wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß die wellenförmige Profilierung der Stegansätze am freien Stegansatzende eine maximale Ausbauchung aufweist und am Fuß des Stegansatzes weniger ausgeprägt ausgebildet ist und daß die Wellenform der Stegansätze beim Strangpressen durch verstärkte Stauchung des Profilmaterials unter Beibehaltung glatter Außenflächen der Breitseiten gebildet ist.

Diese erfindungsgemäße Anordnung unterscheidet sich vom Stand der Technik gemäß DE-PS 36 15 300 zunächst dadurch, daß der erfindungsgemäße Gegenstand einstufig hergestellt werden kann. Die wellenförmige Profilierung der Stegansätze wird nämlich nicht nachträglich, sondern beim Strangpressen erzeugt. Hierfür wird für denjenigen Stegansatz, der wellenförmig profiliert werden soll, mehr Strangpreßmaterial angeboten als für einen anderen Stegansatz, der nicht wellenförmig profiliert werden soll. Dieses vermehrte Angebot des zu verpressenden Materials führt zu einer Stauchung des Materials und demgemäß zu einer willkürlichen Verformung des zu verpressenden Stegansatzes. Indem man die Menge des zum Verpressen herangeführten Materials auf den Querschnitt des strangepreßten Stegansatzes anpaßt, gelingt es, die wellenförmige Profilierung des zu bildenden Stegansatzes in eine vorgegebene geometrische Form zu überführen. Dieses Verhältnis zu bestimmen ist dem Fachmann der Strangpreßtechnik geläufig.

Für dieses Verfahren sind Leichtmetalle, insbesondere Aluminium oder Aluminiumlegierungen, besonders geeignet. Die Erfindung umfaßt aber auch die Anwendung anderer Metalle, soweit sie sich beim Strangpressen ähnlich wie Leichtmetall verhalten. Sogar die Anwendung auf strangpreßfähigen Kunststoff ist mit der Erfindung möglich.

Der Gegenstand des Anspruches 2 der Erfindung umfaßt einen selbständigen Erfindungsgedanken. Dieser Gegenstand geht von der GB-A-21 59 265 aus, wonach Kühlrohre mit zwei Schmal- und Breitseiten bekannt sind, bei denen durch sich von Breitseite zu Breitseite erstreckende Stege glatte Kanäle für den Durchtritt eines Mediums ausgebildet sind, wobei auf den Breitseiten im Bereich der glatten Kanäle einander gegenüberliegend Noppen angebracht sind, die in diesem Bereich die Kanäle verengen. Diese Kühlrohre weisen keine Halbstege auf.

Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die Aufgabe der Erfindung in bezug auf Anspruch 2 darin, die vorbekannten Flachrohrprofile dahingehend auszubilden und in ihrer Herstellung zu vereinfachen, daß die Flachrohrprofile in einem Arbeitsgang montagefähig hergestellt werden können und eine ausgeprägtere Durchwirbelung des die Flachrohrprofile durchströmenden Mediums erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird im Sinne der Erfindung dadurch gelöst, daß einige der Stege, vorzugsweise jeder zweite Steg, mit einer wellenförmigen Profilierung versehen sind, die im mittleren Stegbereich eine maximale Ausbauchung aufweisen und am Fuß des Steges weniger ausgeprägt ausgebildet sind, wobei die Wellenform der Stege beim Strangpressen durch verstärkte Stauchung des Profilmaterials unter Beibehaltung glatter Außenflächen der Breitseiten gebildet ist.

Bei diesem selbständigen Gegenstand der Erfindung wird das Flachprofil von Stegen durchsetzt, welche die Breitseiten des Flachprofils untereinander verbinden und dadurch durchlaufende Hohlkammern bilden. Um die Durchmischung des durch die Flachrohrprofile geführten Mediums zu erhöhen, sind einige, vorzugsweise die Hälfte der Stege wellenförmig verformt. Diese Verformung erfolgt ebenfalls im Zuge des Strangpressens des Flachrohrprofiles. Auch in diesem Fall wird der Matrize des Strangpreßprofilwerkzeuges mehr Material zugeführt als für die Bildung eines ebenen Profilsteges erforderlich ist. Dieses Mehrangebot an Material führt zu einer Stauchung des im Fließzustand befindlichen Materials, was automatisch eine wellenförmige Profilierung des zu bildenden Steges zur Folge hat.

Mit den Merkmalen der Ansprüche 3 bis 5 wird das Ziel verfolgt, die Ausbauchung der Stegansätze oder der Stege gerade dort maximal vorzusehen, wo eine erhöhte Turbulenz erreicht werden soll. Im Falle der Bildung von Stegansätzen ist dieser Ort am günstigsten im Bereich der Stegansatzenden gewählt.

Wenn das Flachrohrprofil jedoch von durchgehenden Stegen durchsetzt ist, befindet sich im Sinne der Erfindung das Maximum der wellenförmigen Ausbauchung auf halber Höhe der Stege.

In beiden Fällen erstreckt sich die Ausbauchung der Stegansätze bzw. der Stege nicht bis zum Fuß der Stegansätze bzw. der Stege, sondern geht an den Fußenden in eine gerade Linie über. Hierdurch werden in Fließrichtung einerseits gewellte Linien der Stegköpfe von den Stegansätzen bzw. Stegmitten von den Stegen und andererseits gerade Steglinien der Fußenden von

Stegansätzen und Stegen erzielt.

Auf diese Weise wird erreicht, daß die erfindungsgemäßen Flachrohrprofile vielfältig eingesetzt werden können. Die Erfindung ist keineswegs auf die Anwendung der Flachrohrprofile für Wärmetauscher beschränkt, sondern umfaßt deren Einsatz auch auf anderen technischen Sachgebieten, z. B. Strömungstechnik, Bautechnik und dergleichen.

Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Zeichnung. In ihr ist die Erfindung schematisch und beispielsweise dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 : einen Querschnitt durch ein Flachrohrprofil mit durchgehenden Stegen und dazwischen befindlichen Stegansätzen,
- Figur 2 : eine perspektivische Ansicht des Flachrohrprofiles (1),
- Figur 3 : einen Querschnitt durch ein Flachrohrprofil mit durchgehenden Stegen, von denen einige wellenförmig profiliert sind,
- Figur 4 : einen Teilquerschnitt (in vergrößerter Darstellung) eines verformten Stegansatzes gemäß Figur 1 und
- Figur 5 : einen Querschnitt (in vergrößerter Darstellung) durch einen verformten Steg gemäß Figur 3.

Der Gegenstand der Figur 1 zeigt ein Flachrohrprofil (1) mit zueinander parallelen Breitseiten (2,3), deren

Schmalseiten (4,5) gewölbt (wie dargestellt) oder eben ausgebildet sein können. Zwischen den Innenflächen der Breitseiten (2,3) erstrecken sich im Innenraum (19) Stege (6) sowie Stegansätze (7), die einander abwechseln. Die Stegansätze (7) weisen wellenförmige Profilierungen (8) auf.

Zwischen den Stegen (6) und Stegansätzen (7) werden durchlaufende Kanäle (20) gebildet, durch welche ein gasförmiges oder flüssiges Medium strömen kann.

Beim Gegenstand der Erfindung sind nun diese wellenförmigen Profilierungen (8) so ausgebildet, daß ihre Ausbauchung im Bereich der Stegansatzenden (9) maximal und im Bereich des Stegfußes (10) minimal ist. Die Stege (6) bleiben hingegen unverformt.

Durch diese Ausbildung der Stegansätze (7) wird erreicht, daß eine Durchwirbelung der die Kanäle (20) durchfließenden Mediums erfolgt, was zu einem verbesserten Wärmeübergang von den Stegen (6) bzw. von den Stegansätzen (7) auf die Breitseiten (2,3) bzw. Schmalseiten (4,5) führt.

Im Gegensatz zum Stand der Technik (DE-PS 36 15 300) werden die Profilierungen (8) der Stegansätze (7) beim Strangpressen des Flachrohrprofils (1) erzeugt, welches deswegen bevorzugt aus Aluminium oder Aluminiumlegierung besteht. Dieses Strangpressen hat zunächst zur Folge, daß die Oberfläche (11) der Breitseiten (3,4) glatt bleibt, also nicht durchbrochen wird. Die wellenförmige Profilierung (8) der Stegansätze (7) erfolgt durch strangprestechnische Maßnahmen. Diese sind dem Strangpreß-Fachmann durchaus geläufig. Es sei lediglich darauf hingewiesen, daß das Materialangebot zum Verpressen der verwellten Stegansätze (7) größer als das



Materialangebot zum Pressen glatter Stegansätze ist. Dieses vermehrte Materialangebot führt zu einer Stauchung des Materials im Bereich der Matrizenaustritte für diejenigen Stegansätze (7), die verformt werden sollen. Das aus der Matrize austretende Material findet keinen ordnungsgemäßen Abfluß im Bereich der Stegansätze (7) und führt daher automatisch zu einer wellenförmigen Profilierung (8) der Stegansätze (7).

Im Beispiel der Figur 2 ist in perspektivischer Ansicht, teilweise aufgetrennt, die Lage der durchgehenden unverformten Stege (6) und der verformten Stegansätze (7) dargestellt.

Wie im besonderen die Figur 4 ausweist, ist die wellenförmige Profilierung (8) im Bereich der freien Enden der Stegansätze (7) maximal ausgebuchtet (14). Die Ausbuchtung (14) geht in einen geradlinig profilierten Stegansatz (7) über, was aber nur ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist.

Beim Gegenstand der Figur (3), der selbständigen Erfindungscharakter besitzt, wird das Flachrohrprofil (1') durchweg von Stegen (6) durchsetzt, welche die Breitseiten (2,3) miteinander verbinden. Einige der Stege (6) sind glattlinig, andere Stege (12) sind verformt. Es empfiehlt sich, die glattlinigen Stege (6) und die verformten Stege (12) einander abzuwechseln. In allen Fällen werden durchgehende Kanäle (20) gebildet.

Wie die Figur 5 im Teilquerschnitt zeigt, befindet sich die maximale Ausbauchung (14) des einzelnen Steges (12) etwa in der Mitte zwischen den Breitseiten (2,3). Die Ausbuchtung (14) geht jeweils bei (15) in einen geradlinigen Stegfuß über.

Die glatten Oberflächen der erfindungsgemäßen Flachrohrprofile können problemlos mit kühlertypischen Rohrböden und Blechlamellen verlötet werden. Die Lamellen werden normalerweise an die Flachrohrprofile (1,1') angelötet. Eine solche Anlötung ist normalerweise nicht gewährleistet, wenn die Oberflächen der Flachrohrprofile (1,1') entsprechend der Lehre der DE-PS 36 15 300 ausgebildet sind.

## S T Ü C K L I S T E

- |    |                             |
|----|-----------------------------|
| 1  | Flachrohrprofil             |
| 1' | Flachrohrprofil             |
| 2  | Breitseite                  |
| 3  | Breitseite                  |
| 4  | Schmalseite                 |
| 5  | Schmalseite                 |
| 6  | Steg                        |
| 7  | Stegansatz                  |
| 8  | wellenförmige Profilierung  |
| 9  | Stegansatzende              |
| 10 | Stegfuß                     |
| 11 | glatte Oberfläche           |
| 12 | verformter Steg             |
| 13 | halbe Höhe des Stegansatzes |
| 14 | maximale Ausbauchung        |
| 15 | Verformungsübergang         |
| 19 | Innenraum                   |
| 20 | Kanal                       |

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 1.) Hohlkammerprofil aus Metall, insbesondere für Wärmetauscher, bestehend aus einem stranggepreßten Flachrohrprofil (1) mit zwei zueinander parallelen Breitseiten (2,3) und gewölbten oder ebenen Schmalseiten (4,5) wobei im Innenraum (19) des Flachrohrprofils (1) von Breitseite (2) zu Breitseite (3) sich erstreckende, mehrere durchlaufende Kanäle (20) bildende Stege (6) und dazwischen parallel sich erstreckende wellenförmig verformte (8) Stegansätze (7) angeordnet sind, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die wellenförmige Profilierung (8) der Stegansätze (7) am freien Stegansatzende (9) eine maximale Ausbauchung (14) aufweist und am Fuß (10) des Stegansatzes (7) geradlinig ausgebildet ist und daß die Wellenform der Stegansätze (7) beim Strangpressen durch verstärkte Stauchung des Profilmaterials unter Beibehaltung glatter Außenflächen (11) der Breitseiten (2,3) gebildet ist.
- 2.) Hohlkammerprofil aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, insbesondere für Wärmetauscher, bestehend aus einem stranggepreßten Flachrohrprofil mit zwei zueinander parallelen Breitseiten (2,3) und gewölbten oder ebenen Schmalseiten (4,5), wobei im Innenraum (19) des Flachrohrprofils (1) von Breitseite (2) zu Breitseite (3) sich erstreckende, mehrere durchlaufende Kanäle (20) bildende Stege (6) angeordnet sind, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß einige der Stege (12), vorzugsweise jeder zweite Steg, mit einer wellenförmigen Profilierung (8) versehen sind, die im mittleren Stegbereich (13) eine maximale Ausbauchung (14) aufweisen und am Fuß (10) des Steges geradlinig

ausgebildet sind, und daß die Wellenform der Stege (12) beim Strangpressen durch verstärkte Stauchung des Profilmaterials unter Beibehaltung glatter Außenflächen (11) der Breitseiten (2,3) gebildet ist.

- 3.) Profil nach Anspruch 1, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ausbauchung (14) der Stegansätze (7) in einen unverformten Bereich der Stegansätze (7) übergeht.
- 4.) Profil nach Anspruch 1 oder 3, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, daß neben den Stegansätzen (7) auch einige oder alle der von Breitseite zu Breitseite sich erstreckenden Stege (6) mit wellenförmigen Profilierungen versehen sind.
- 5.) Profil nach Anspruch 2, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ausbauchung (14) der von Breitseite (2) zu Breitseite (3) sich erstreckenden Stege (12) in der Stegmitte (13) maximal ausgebildet ist und beidseitig in einen unverformten Stegbereich (10) übergeht.
- 6.) Profil nach Anspruch 2 oder 5, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, daß zwischen den gewellten Stegen (12) unverwellte, glatte Stege (6) oder Stegansätze angeordnet sind.

Fig.1

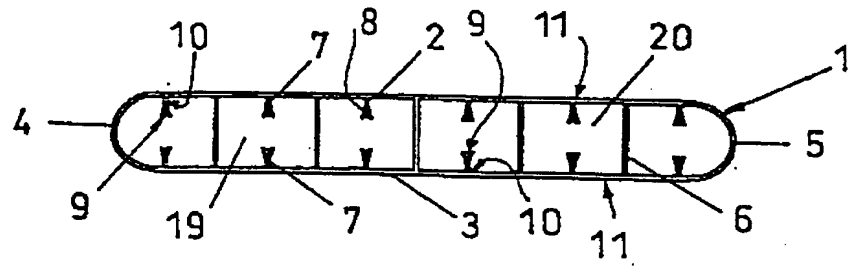


Fig.3

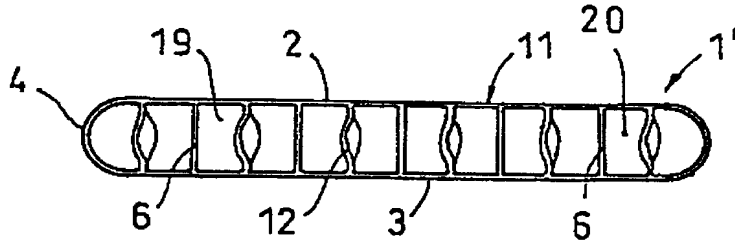


Fig.2

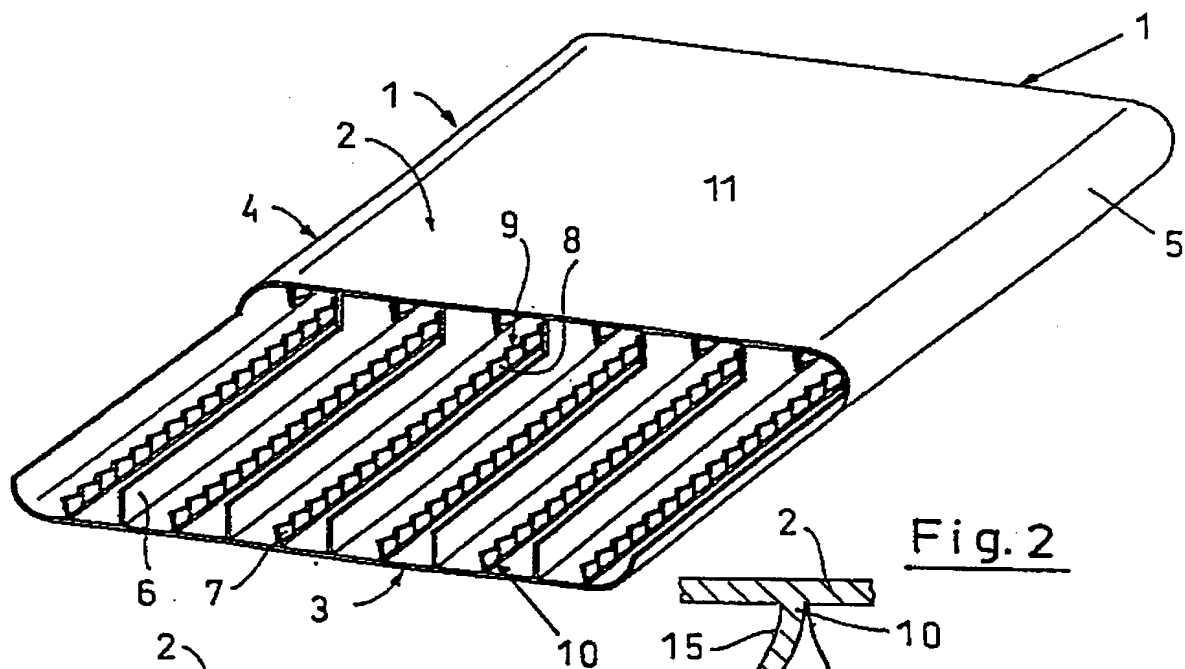


Fig.4

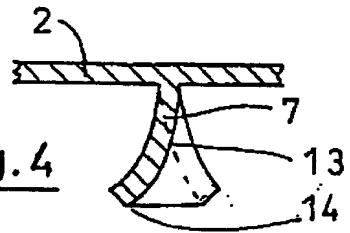
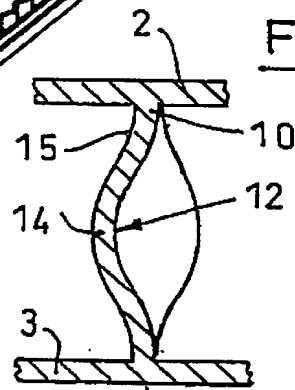


Fig.5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 94/01230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 5 F28F1/02 F28F3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 5 F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE,A,36 15 300 (NORSK HYDRO A.S.) 12 November 1987 cited in the application see the whole document	1,3
Y	DE,A,34 06 122 (HARRI WILKE WERKZEUGBAU) 22 August 1985 see the whole document	1,3
A	DE,A,19 06 044 (VARIOTHERM S.A.) 24 September 1970 see the whole document	2
A	DE,A,37 31 669 (SÜDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR GMBH & CO KG) 6 April 1989	1,3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 July 1994

Date of mailing of the international search report

22.07.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Silvis, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No  
PCT/EP 94/01230

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3615300	12-11-87	EP-A- 0248222 JP-A- 62272096	09-12-87 26-11-87
DE-A-3406122	22-08-85	NONE	
DE-A-1906044	24-09-70	NONE	
DE-A-3731669	06-04-89	DE-U- 8717825	07-06-90



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: als Aktenzeichen

PCT/EP 94/01230

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 5 F28F1/02 F28F3/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 5 F28F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE,A,36 15 300 (NORSK HYDRO A.S.) 12. November 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1,3
Y	DE,A,34 06 122 (HARRI WILKE WERKZEUGBAU) 22. August 1985 siehe das ganze Dokument ---	1,3
A		2
A	DE,A,19 06 044 (VARIOTHERM S.A.) 24. September 1970 siehe das ganze Dokument ---	1,3
A	DE,A,37 31 669 (SÜDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR GMBH & CO KG) 6. April 1989 -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "I." Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Juli 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25. 07. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Silvis, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungen

PCT/EP 94/01230

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(or) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-3615300	12-11-87	EP-A- 0248222 JP-A- 62272096	09-12-87 26-11-87
DE-A-3406122	22-08-85	KEINE	
DE-A-1906044	24-09-70	KEINE	
DE-A-3731669	06-04-89	DE-U- 8717825	07-06-90

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**